



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103382885 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 06

(21) 申请号 201210135244. 1

(22) 申请日 2012. 05. 03

(71) 申请人 天纳克(中国)有限公司

地址 200131 上海市浦东新区外高桥保税区
荷丹路 242 号第二层 217 部位

(72) 发明人 樊高峰 吴安舟 樊坚强 王林

(74) 专利代理机构 上海天翔知识产权代理有限公司 31224

代理人 刘粉宝

(51) Int. Cl.

F02B 37/04 (2006. 01)

F02B 37/12 (2006. 01)

F01N 9/00 (2006. 01)

F01N 3/28 (2006. 01)

F02B 25/00 (2006. 01)

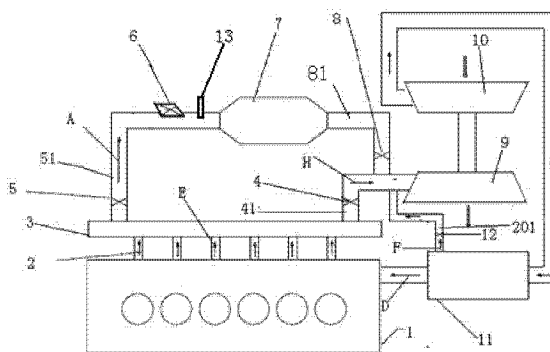
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

大型发动机 SCR 脱硝方法及其系统

(57) 摘要

本发明提供的大型发动机 SCR 脱硝的方法及其系统是将 SCR 大包放置在涡轮增压器与发动机之间以便有效解决传统式将 SCR 大包置于涡轮增压器之后所带来的发动机背压过高影响发动机效率的问题及流入 SCR 的废气温度过低问题, 以及利用大型发动机特别是船用二冲程发动机特有的扫气箱, 将扫气箱中的部分空气直接旁通到到涡轮增压器上游使得发动机气缸内的进气空燃比降低, 缸压减小, 燃油燃烧相对不充分, 使得排气温度升高, 大大提高了脱硝的效率。



1. 一种大型发动机 SCR 脱硝方法,其特征在于,它包括将 SCR 放置在涡轮增压器与发动机之间以便有效避免传统放置 SCR 于涡轮增压器之后带来的发动机背压升高问题,同时提高了进入 SCR 大包的废气温度,以及将发动机的扫气箱中的部分气体直接旁通至所述涡轮增压器以减少发动机气缸内的进气压力、空燃比,从而使排气温度升高。

2. 如权利要求 1 所述的大型发动机 SCR 脱硝的方法,其特征在于,当船舶行驶在非排放控制区域或 SCR 系统出现故障时,将所述发动机的废气直接排向所述涡轮增压器,不进行脱硝处理。

3. 如权利要求 1 所述的大型发动机 SCR 脱硝的方法,其特征在于,当所述发动机排出的废弃温度不够高时,将扫气箱中的部分空气直接旁通至涡轮增压器的涡轮端入口。

4. 如权利要求 1-3 任一所述的大型发动机 SCR 脱硝的方法,其特征在于,在排气温度仍然过低时加热进入 SCR 的废气,使其温度进一步提高,同时对 SCR 催化剂进行再生。

5. 如权利要求 1-4 任一所述的大型发动机 SCR 脱硝的方法,其特征在于,当检测到所述 SCR 前后的差压上升过高时,对进入所述 SCR 前的废气进行加热以便再生 SCR 的催化剂。

6. 一种大型发动机 SCR 脱硝系统,其特征在于,它包括:

一设置在发动机与涡轮增压器之间的 SCR,所述 SCR 的进气端通过第一排气管道与所述发动机的废气排出管道相连,其出气端通过一第二排气管道与所述涡轮增压器的涡轮端入口相连;

一设置在涡轮增压器与扫气箱之间的废气旁通管道,所述扫气箱中的部分气体从所述旁通管道排到所述涡轮增压器的涡轮端入口以减少缸内进气压力及空燃比从而使排气温度升高;以及

一设置在所述旁通管道上的第一控制阀,所述第一控制阀可以控制所述扫气箱中的部分气体从所述旁通管道排到所述涡轮增压器的涡轮端入口。

7. 如权利要求 6 所述的大型发动机 SCR 脱硝系统,其特征在于,所述第一排气管道上设有一第二控制阀以控制所述发动机的废气排入到所述 SCR。

8. 如权利要求 6 所述的大型发动机 SCR 脱硝系统,其特征在于,再进一步,在所述发动机的废气排出管道与所述涡轮增压器之间设有一第三排气管道以便发动机的废气直接排到所述涡轮增压器。

9. 如权利要求 6 所述的大型发动机 SCR 脱硝系统,其特征在于,所述第三排气管道上设有一可控制发动机排出的废气到所述涡轮增压器的涡轮端入口的第三阀门。

10. 如权利要求 6 任一所述的大型发动机 SCR 脱硝系统,其特征在于,在所述 SCR 的进气端设有一加热装置以便对所述发动机排入到所述 SCR 前的废气进行加热并对 SCR 催化剂进行再生。

11. 如权利要求 6-10 任一所述的大型发动机 SCR 脱硝系统,其特征在于,还进一步包含一用来对所述 SCR 前后压差进行测量的差压传感器;当检测到所述 SCR 前后的差压上升过高时,所述 SCR 前的所述加热装置对废气进行加热,再生催化剂。

大型发动机 SCR 脱硝方法及其系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种发动机排放系统,特别涉及一种大型发动机的尾气排放控制系统。

背景技术

[0002] 某些大型发动机,特别是船用发动机,排气温度常常低于 SCR 催化剂活性较高的温度范围 $280^{\circ}\text{C} \sim 400^{\circ}\text{C}$,这就使得废气中的 NO_x 不能被充分转化掉。同时由于大型发动机燃油多为 HF0,含硫量高,燃烧产生的废气中颗粒物多,容易使 SCR 催化剂堵塞,背压亦随之升高。目前,提高尾气温度的方法很多,都是采用另外的加热装置或保温装置对尾气进行加热或保温,例如公开号为 CN101514651 的中国专利,所述发动机排气管壁上涂设一层或一层以上的绝热涂层,以减少排气热量损失,起到保温效果;或者在发动机排气管壁上设置一个燃烧装置来对尾气进行加热升温,该发明就是通过对尾气进行加热等,从而维持尾气温度在 SCR 的最佳反应活性温度范围内,使得 SCR 技术的适用范围更广。

[0003] 公开号为 CN102121411A 的中国专利,将一红外加热器镶套在催化转化器进气口扩张段,发动机冷启动阶段 ECU 控制红外加热器提高尾气温度与催化转化效率;当催化转化器内温度与压差达到一定范围时,ECU 控制红外加热器的开启和关闭,促使捕集体上的未燃烧产物与复杂络合物气化,缓解催化转化器堵塞情况。

[0004] 公告号为 CN102022214A 中国发明专利公开了重型柴油机排放控制实现重型柴油机低排放的方法,本发明采取的技术方案是,通过控制排温实现重型柴油机低排放的方法及实施装置,借助于发动机的排温控制单元实现,并包括下列步骤:(1) 发动机的排温电控单元分别读取来自发动机曲轴传感器的转速信号和来自油门踏板传感器的负荷信号;(2) 如果步骤(1)的判断结果控制废气温度;(3) 除了采用 VVA、电子节气门、补充冷空气等调节排气温度外,对排气管路要采取辅助的保温措施;(4) 同时要对燃烧过程进行优化,尽量提高燃油的喷射压力、采用灵活可调的喷射控制策略,该发明主要应用于重型柴油机排放控制。但是,这种方法虽然在采取 VVA、电子节气门、补充冷空气等调节排气温度外,仅能依靠对排气管路要采取辅助的保温措施,而且机构很复杂。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种大型发动机 SCR 脱硝方法及其系统,它能利用发动机本身系统更有效地调节并提高大型发动机的尾气温度,有效解决 SCR 催化剂堵塞及传统方式上的将 SCR 放置于涡轮增压器之后所带来的发动机背压升高问题。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供的大型发动机 SCR 脱硝方法包括:将 SCR 放置在涡轮增压器与发动机之间以便有效避免发动机背压升高和提高进入 SCR 的废气温度,以及将发动机的扫气箱中的部分气体直接旁通至所述涡轮增压器以减少发动机气缸内的进气从而使排气温度升高。

[0007] 它包括将 SCR 放置在涡轮增压器与发动机之间以便有效避免传统放置 SCR 于涡轮

增压器之后带来的发动机背压升高问题,同时提高了进入 SCR 大包的废气温度,以及将发动机的扫气箱中的部分气体直接旁通至所述涡轮增压器以减少发动机气缸内的进气压力、空燃比,从而使排气温度升高。

[0008] 进一步,当船舶行驶在非排放控制区域或 SCR 系统出现故障时,将所述发动机的废气直接排向所述涡轮增压器,不进行脱硝处理。

[0009] 再进一步,当所述发动机排出的废弃温度不够高时,对所述发动机排入到所述 SCR 前的废气进行加热,同时对 SCR 催化剂进行再生,解决堵塞问题。

[0010] 又进一步,当检测到所述 SCR 前后的差压上升过高时,对进入所述 SCR 前的废气进行加热以便再生 SCR 的催化剂。

[0011] 另一方面,本发明提供一种大型发动机 SCR 脱硝系统,它包括:

[0012] 一设置在发动机与涡轮增压器之间的 SCR,所述 SCR 的进气端通过第一排气管道与所述发动机的废气排出管道相连,其出气端通过一第二排气管道与所述涡轮增压器的涡轮端入口相连;

[0013] 一设置在涡轮增压器与扫气箱之间的废气旁通管道,所述扫气箱中的部分气体从所述旁通管道排到所述涡轮增压器的涡轮端入口以减少缸内进气压力及空燃比从而使排气温度升高;以及

[0014] 一设置在所述旁通管道上的第一控制阀,所述第一控制阀可以控制所述扫气箱中的部分气体从所述旁通管道排到所述涡轮增压器的涡轮端入口。

[0015] 进一步,所述第一排气管道上设有一第二控制阀以控制所述发动机的废气排入到所述 SCR。

[0016] 再进一步,在所述发动机的废气排出管道与所述涡轮增压器之间设有一第三排气管道以便发动机的废气直接排到所述涡轮增压器。

[0017] 更进一步,所述第三排气管道上设有一可控制发动机排出的废气到所述涡轮增压器的进气口的第三阀门。

[0018] 又进一步,在所述 SCR 的进气端设有一加热装置以便对所述发动机排入到所述 SCR 前的废气进行加热。

[0019] 本发明提供一种大型发动机 SCR 脱硝系统进一步包含一用来对 SCR 前后压差进行测量的差压传感器,当检测到 SCR 催化剂前后差压上升过高时,加热装置自动对催化剂进行再生。

[0020] 本发明提供的大型发动机 SCR 脱硝的方法及其系统,由于将 SCR 大包放置在涡轮增压器与发动机之间以便有效避免发动机背压升高及提高进入到 SCR 的废气温度,以及利用大型发动机特别是船用二冲程发动机特有的扫气箱,将扫气箱中的部分废气直接旁通至到涡轮增压器上游使得发动机气缸内的进气空燃比降低,缸压减小,燃油燃烧不充分,使得排气温度升高,大大提高小脱硝的效率。

附图说明

[0021] 图 1 是本发明的大型发动机 SCR 脱硝系统的一个实施例的示意图。

[0022] 图 2 是本发明的大型发动机 SCR 脱硝系统的中央控制单元的一个实施例的示意图。

[0023] 图 3 是图 2 的中央控制单元的工作流程图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图,对本发明的实施例作进一步说明。

[0025] 本发明提供一种大型发动机 SCR 脱硝系统包括一设置在发动机 1 与涡轮增压器 9 之间的 SCR7,SCR7 的进气端通过第一排气管道 51 与发动机的废气排出管道 3 相连,其出气端通过第二排气管道 81 与涡轮增压器 9 的涡轮端入口相连。发动机 1 排出的废气经排气歧管 2 进入废气排出主管道 3(见图中 E 的箭头方向)。

[0026] 二冲程的大型发动机 1 的扫气箱 11 的气体会流入到发动机 1 的气缸中(见图中 D 箭头方向)。通过在涡轮增压器 9 与扫气箱 11 之间设有旁通管道 201,本发明的大型发动机 SCR 脱硝系统让扫气箱 11 中的部分气体可以从旁通管道 201 排到涡轮增压器 9 的涡轮端入口,这样可以减少发动机 1 气缸内的进气压力及空燃比从而使其排出的废气温度升高。一设置在旁通管道 201 上的第一控制阀 12,第一控制阀 12 可以采用普通的气体阀门,例如电动蝶阀,它可以控制扫气箱 11 中的部分气体从旁通管道 201 直接排到涡轮增压器 9 的涡轮端入口。

[0027] 在第一排气管道 51 上也设有第二控制阀 5,它可以控制发动机 1 的废气排入到 SCR7。第二控制阀 5 可以采用普通的气体阀门,例如电磁阀。在发动机 1 的废气排出管道 3 与涡轮增压器 9 之间也设有第三排气管道 41 以便发动机 1 的废气可直接排到涡轮增压器 9 的涡轮端入口。在该第三排气管道 41 上设有一可控制发动机 1 的废气直接排入到涡轮增压器 9 的涡轮端入口的第三控制阀 4。在 SCR7 的进气端上还设有一加热装置 6 以便对发动机 1 排入到所述 SCR7 前的废气进行进一步加热或对催化剂进行再生。在 SCR7 与涡轮增压器 9 相连的管道上设有第四控制阀 8,可以采用普通的气体阀门,例如电磁阀,它可以防止气体倒流。另外,本发明提供的大型发动机 SCR 脱硝的系统还进一步设有差压传感器(图中未示意出)用来对 SCR7 前后压差进行测量。该差压传感器包含两个探头,一个位于 SCR7 进气口,另一个探头位于 SCR7 出气口,对 SCR7 进气口和出气口的压差进行测量。

[0028] 为了进一步控制发动机 1 的废气脱硝,本发明的大型发动机 SCR 脱硝系统还设有中央控制单元(CPU),该中央控制单元可根据检测到从发动机 1 排出的废气的温度,控制本发明的大型发动机 SCR 脱硝系统的上述各个部件的工作(参见图 2)。检测发动机 1 排出的废气的温度是在加热装置 6 的前端的管道上设置一温度检测传感器(图 1 中未示意出),该温度检测传感器与上述中央控制单元相连。参见图 2,具体步骤如下:

[0029] 1、当船舶行驶在非排放控制区域或 SCR7 系统出现故障(如堵塞严重)时,中央控制单元发出控制信号将第二控制阀 5、第四控制阀 8 和第一控制阀 12 关闭,同时发出控制信号将第三控制阀 4 开通,此时发动机 1 的废气排出管道 3 排出的废气直接从第三排气管道 41 流向涡轮增压器 9(图中的 H 方向箭头),实际上,在这种情况下,废弃不进行脱硝处理。

[0030] 2、当船舶行驶在排放控制区域时,中央控制单元发出控制信号将第二控制阀 5、第四控制阀 8 开通,并将第三控制阀 4 关闭,此时发动机 1 的废气排出管道 3 排出的废气可通过第一排气管道 51 进入(见图 1 中的 A 方向箭头)SCR7,尿素喷射控制单元控制尿素喷嘴 13 喷射尿素,进行脱硝处理,同时:

[0031] (1) 当上述温度检测传感器检测到发动机的排气温度足够高时,中央控制单元发

出控制信号控制加热装置 6 不工作,并且中央控制单元发出控制信号给第一控制阀 12,使其关闭。

[0032] (2) 当排气温度不够高:上述温度检测传感器检测到发动机的排气温度不够高时,中央控制单元发出控制信号开通第一控制阀 12,这样,扫气箱 11 中的部分气体从旁通管道 201 直接排到涡轮增压器 9 的涡轮端入口,这样发动机 11 的部分进气被旁通(见图中 F 方向箭头),空燃比被降低,缸压减小,燃油燃烧不充分,排气温度升高,如果:

[0033] 1) 当此时温度足够高达到 SCR7 的工作效率,中央控制单元发出控制信号控制加热装置 6 不工作;

[0034] 2) 当此时温度仍不够高到满足 SCR7 的工作效率,中央控制单元发出控制信号控制加热装置 6 工作,对流进 SCR7 的废气进行加热,同时还可以对 SCR 催化剂进行再生。

[0035] (3) 当上述差压传感器检测到 SCR7 前后压差升高过大时,中央控制单元发出控制信号控制加热单元 6 工作,对流入 SCR7 的废气进行加热,从而对 SCR7 进行再生,进一步消除堵塞。

[0036] 通过上面的描述,可以看出,本发明提供的大型发动机 SCR 脱硝的方法及其系统由于 SCR7 放置在涡轮增压器 9 与发动机 1 之间以便有效避免传统的背压升高问题同时提高流入 SCR 的废气温度,以及利用大型发动机特别是船用二冲程船用发动机特有的扫气箱 11,通过将扫气箱 11 中的部分气体从涡轮增压器 9 的上游直接排出使得发动机 1 的缸内的进气空燃比降低,缸压减小,燃油燃烧不充分,使得排气温度升高,大大提高小脱硝的效率,此外置于 SCR 前的加热装置更是保证了流入 SCR 大包的废气温度并可以对 SCR 催化剂进行再生,避免堵塞。

[0037] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种调整、变化和改进,这些调整、变化和改进在不偏离本发明的基本原理和主要特征的情况下都应该落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书限定。

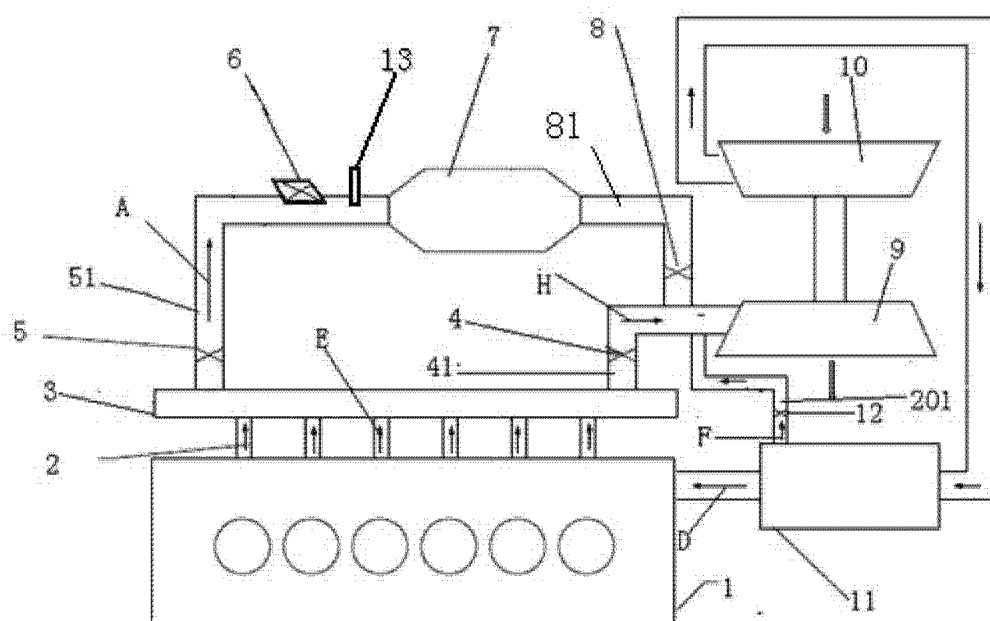


图 1

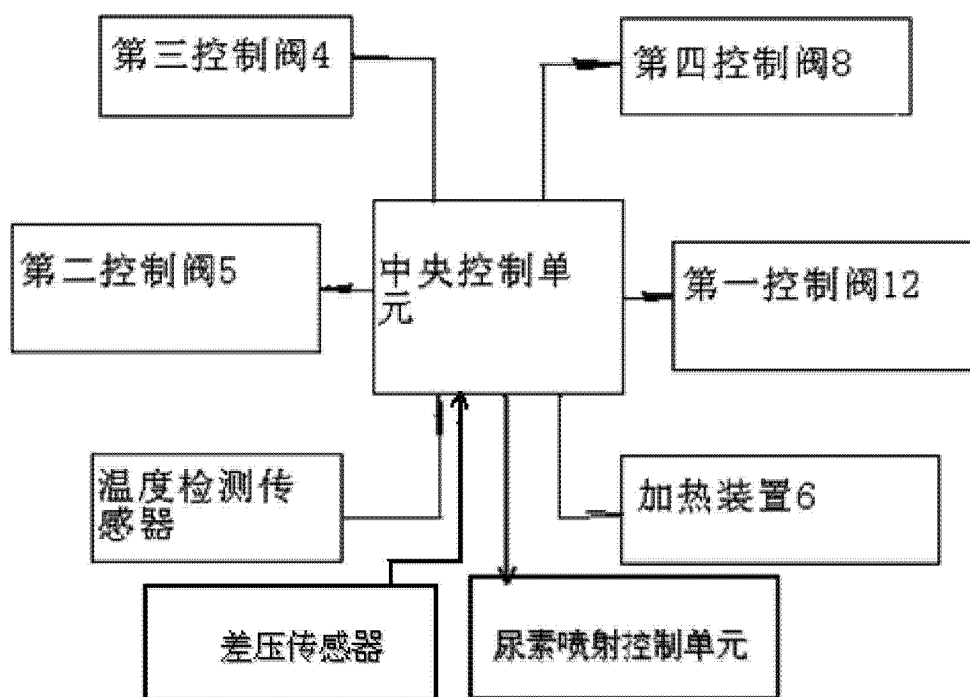


图 2

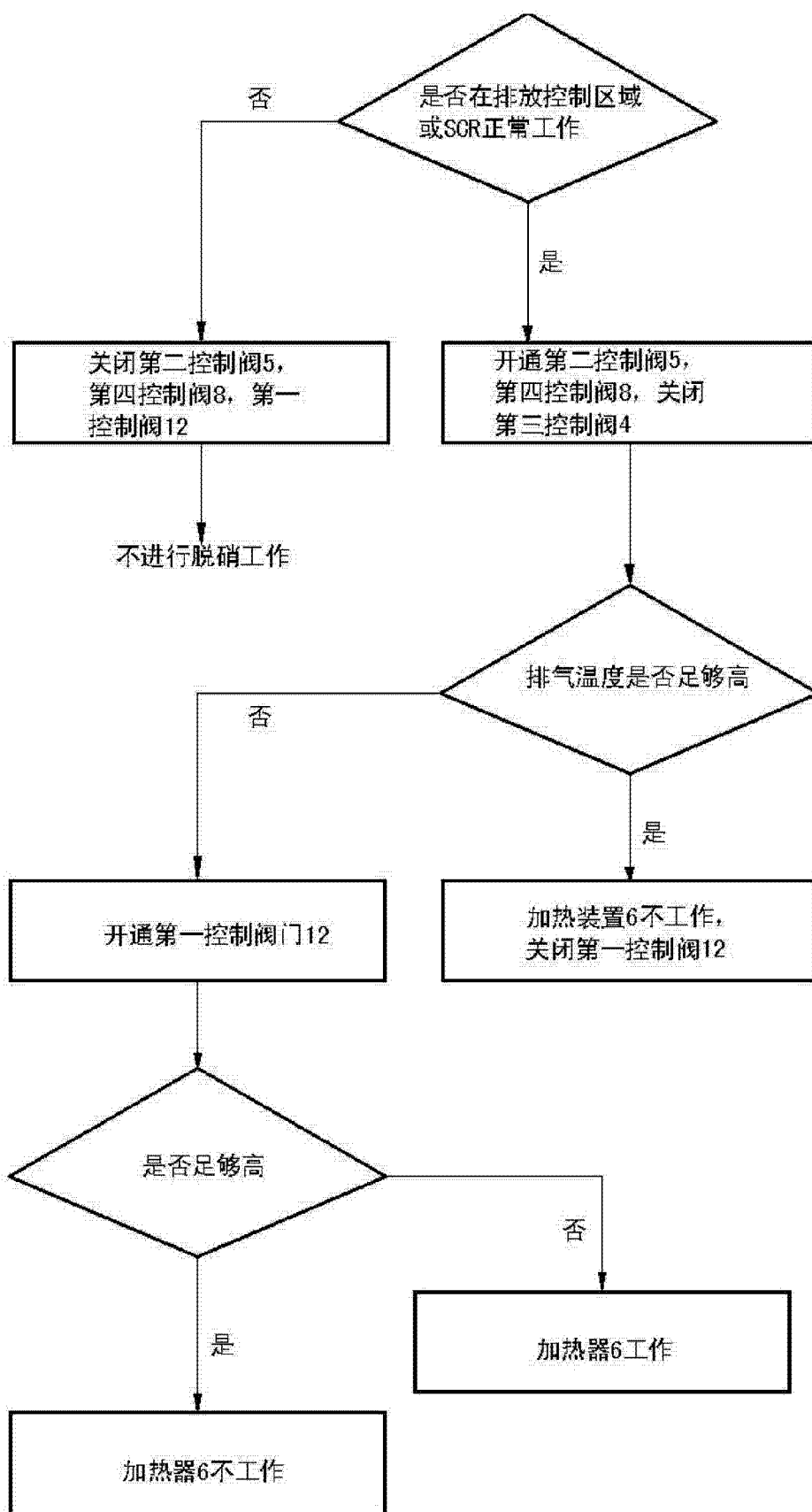


图 3